

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成 27 年 4 月 2 日 (2015.4.2)

【公表番号】特表 2014-509529 (P2014-509529A)

【公表日】平成 26 年 4 月 21 日 (2014.4.21)

【年通号数】公開・登録公報 2014-020

【出願番号】特願 2013-558136 (P2013-558136)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

A 6 1 M 5/145 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 8 3

A 6 1 B 5/05 3 9 0

A 6 1 M 5/14 4 8 5 D

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 2 月 10 日 (2015.2.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

注入システムであって、該システムは、  
注入デバイスと、

該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、

標的血流中造影剤濃度決定モジュールであって、該モジュールは、造影剤タイプ入力、  
および M R A 撮像手順において使用される M R A 撮像装置のための第 1 の撮像パラメータ  
に少なくとも部分的に基づいて、標的血流中造影剤濃度を決定する、標的血流中造影剤濃  
度決定モジュールと、

造影剤注入レート決定モジュールであって、該モジュールは、該標的血流中造影剤濃度  
、初期造影剤濃度入力、および撮像されるべき患者についての心拍出量レート入力に少な  
くとも部分的に基づいて、造影剤注入レートを決定する、造影剤注入レート決定モジュ  
ールと

を備える、注入システム。

【請求項 2】

前記造影剤タイプ入力は、前記操作者インターフェースを介して入力される、請求項 1  
に記載の注入システム。

【請求項 3】

前記初期造影剤濃度入力は、前記操作者インターフェースを介して入力される、請求項  
1 ~ 2 のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項 4】

前記心拍出量レート入力は、前記操作者インターフェースを介して入力される、請求項  
1 ~ 3 のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項 5】

前記第 1 の撮像パラメータは、前記操作者インターフェースを介して入力される、請求  
項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項 6】

前記標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、さらに第２の撮像パラメータを利用し、前記第１の撮像パラメータは、前記ＭＲＡ撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第２の撮像パラメータは、該ＭＲＡ撮像装置の撮像遅延時間である、請求項５に記載の注入システム。

【請求項７】

前記標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、前記ＭＲＡ撮像手順中に前記患者における造影剤の濃度を前記ＭＲＡ撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける式を使用して、該信号強度が変化するレートが該造影剤の濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の第１のレベルの濃度を決定する、請求項１～６のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項８】

前記標的血流中造影剤濃度は、前記第１のレベルの濃度に等しい、請求項７に記載の注入システム。

【請求項９】

前記造影剤注入レート決定モジュールは、前記標的血流中造影剤濃度を前記初期造影剤濃度入力で除算することにより濃度比を決定し、該濃度比を前記心拍出量レートに乗算することによって前記造影剤注入レートを計算する、請求項１～８のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項１０】

注入システムであって、該システムは、  
注入デバイスと、  
該注入システム上に設置され、造影剤を保持するシリンジと、  
該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、  
複数の式を備えるメモリであって、該複数の式の各々は、特定の撮像シーケンスタイプに対して、ＭＲＡ撮像装置によって撮像されるべき患者における造影剤濃度を、ＭＲＡ撮像手順中に該ＭＲＡ撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける、メモリと、  
少なくとも、（ａ）該ＭＲＡ撮像装置の第１の撮像パラメータ、および（ｂ）該複数の式のうちの１つを使用して、標的血流中造影剤濃度を決定する標的血流中造影剤濃度決定モジュールであって、該標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、該信号強度が変化するレートが血流中造影剤濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の血流中造影剤濃度を決定する、標的血流中造影剤濃度決定モジュールと  
を備える、注入システム。

【請求項１１】

前記複数の式のうちの１つは、スピンエコー撮像シーケンスに関係する、請求項１０に記載の注入システム。

【請求項１２】

前記複数の式のうちの１つは、グラジェントエコー撮像シーケンスに関係する、請求項１０～１１のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項１３】

前記標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、さらに、前記ＭＲＡ撮像装置の第２の撮像パラメータを使用することにより、前記血流中造影剤濃度を決定し、前記第１の撮像パラメータは、該ＭＲＡ撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第２の撮像パラメータは、該ＭＲＡ撮像装置の撮像遅延時間である、請求項１０～１２のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項１４】

造影剤注入レート決定モジュールをさらに備え、該モジュールは、前記血流中造影剤濃度に少なくとも部分的に基づいて、造影剤注入レートを決定する、請求項１０～１３のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項１５】

前記造影剤注入レート決定モジュールは、前記シリンジの中の前記造影剤の初期造影剤

濃度、および撮像されるべき患者の心拍出量に少なくとも部分的に基づいて、前記造影剤注入レートをさらに決定する、請求項 14 に記載の注入システム。

【請求項 16】

前記造影剤注入レート決定モジュールは、前記標的血流中造影剤濃度を前記初期造影剤濃度で除算することにより、濃度比を決定し、該造影剤注入レート決定モジュールは、該濃度比を前記心拍出量レート入力に乗算することにより、前記造影剤注入レートを決定する、請求項 15 に記載の注入システム。

【請求項 17】

注入システムであって、該システムは、  
注入デバイスと、

該注入システム上に設置され、造影剤を保持するシリンジと、

該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、

造影剤注入レート決定モジュールであって、該モジュールは、該シリンジの中の該造影剤の濃度に対する標的血流中造影剤濃度の比を撮像されるべき患者に対する心拍出量レートに乗算することによって、造影剤注入レートを決定する、造影剤注入レート決定モジュールと

を備える、注入システム。

【請求項 18】

希釈剤注入レート決定モジュールをさらに備え、該モジュールは、前記造影剤注入レートに少なくとも部分的に基づいて、希釈剤注入レートを決定する、請求項 1 ~ 9 および 14 ~ 17 のうちのいずれかに記載の注入システム。

【請求項 19】

前記希釈剤注入レート決定モジュールは、標準総注入レートから前記造影剤注入レートを減算することにより、前記希釈剤注入レートを決定する、請求項 18 に記載の注入システム。

【請求項 20】

注入システムであって、該システムは、

デュアルヘッド電動注入器と、

該デュアルヘッド電動注入器上に設置され、造影剤を保持する第 1 のシリンジと、

該デュアルヘッド電動注入器上に設置され、希釈剤を保持する第 2 のシリンジと、

該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、

標準総注入レートから造影剤注入レートを減算することによって、希釈剤注入レートを決定する希釈剤注入レート決定モジュールと、

該デュアルヘッド電動注入器に、同時に、該造影剤注入レートで該第 1 のシリンジから該造影剤を放出させ、該希釈剤注入レートで該第 2 のシリンジから該希釈剤を放出させるコントローラと

を備える、注入システム。

【請求項 21】

MRA 撮像装置を利用する磁気共鳴血管造影 (MRA) 撮像手順に関する、注入システムの操作のためのシステムであって、該システムは、

造影剤のタイプを該注入システムに入力するための手段と、

該タイプの造影剤の初期造影剤濃度を該注入システムに入力するための手段と、

撮像されるべき患者に対する心拍出量レートを該注入システムに入力するための手段と

、

第 1 の撮像パラメータを該注入システムに入力するための手段と、

該注入システムによって、標的血流中造影剤濃度を決定するための手段であって、該決定は、該造影剤のタイプおよび該第 1 の撮像パラメータに少なくとも部分的に、基づいている、手段と、

該注入システムによって、造影剤注入レートを計算するための手段であって、該計算は、該標的血流中造影剤濃度、該初期造影剤濃度、および該心拍出量レートに少なくとも部

分的に基づいており、該造影剤注入レートは、該標的血流中造影剤濃度を達成するように計算される、手段と、

該造影剤注入レートに従って操作するように構成されている該注入システムと  
を含む、システム。

【請求項 2 2】

前記注入システムによって、該注入システムに記憶されたデータベースから前記造影剤のタイプの属性を読み出すための手段をさらに含み、前記決定するための手段は、該属性に少なくとも部分的に基づいて、前記標的血流中造影剤濃度を決定するように構成されており、該データベースは、複数のタイプの造影剤と関連付けられる属性を備える、請求項 2 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

第 2 の撮像パラメータを前記注入システムに入力するための手段をさらに含み、前記第 1 の撮像パラメータは、前記 M R A 撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第 2 の撮像パラメータは、該 M R A 撮像装置の撮像遅延時間である、請求項 2 1 ~ 2 2 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記決定するための手段は、前記患者における造影剤濃度を、前記 M R A 撮像手順中に前記 M R A 撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける式を使用するように構成されており、それにより、該信号強度が変化するレートが該造影剤濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の第 1 のレベルの濃度を決定する、請求項 2 1 ~ 2 3 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 5】

前記標的血流中造影剤濃度は、前記第 1 のレベルの濃度に等しい、請求項 2 4 に記載のシステム。

【請求項 2 6】

前記造影剤注入レートを計算するための手段は、  
濃度比を決定するために、前記標的血流中造影剤濃度を前記初期造影剤濃度で除算することと、  
該濃度比を前記心拍出量レートに乗算することによって、該造影剤注入レートを計算することと  
を行うように構成されている、請求項 2 1 ~ 2 5 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 7】

前記造影剤注入レートに少なくとも部分的に基づいて、希釈剤注入レートを計算するための手段をさらに含む、請求項 2 1 ~ 2 6 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 2 8】

前記希釈剤注入レートを計算するための手段は、  
標準総注入レートを選択することと、  
該希釈剤注入レートを決定するために、該標準流体注入レートから前記造影剤注入レートを減算することと  
を行うように構成されている、請求項 2 7 に記載のシステム。

【請求項 2 9】

前記注入システムは、前記患者に前記タイプの造影剤を前記造影剤注入レートで注入するようにさらに構成されており、前記注入システムは、該造影剤を該患者に注入することと同時に、前記希釈剤注入レートで希釈剤を該患者に注入するようにさらに構成されている、請求項 2 7 ~ 2 8 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 0】

前記注入システムは、前記造影剤注入レートで前記タイプの造影剤を前記患者に注入するようにさらに構成されている、請求項 2 1 ~ 2 8 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 1】

M R A 撮像装置を利用する M R A 撮像手順に関する、注入システムの操作のためのシス

テムであって、該注入システムは、造影剤を有するシリンジを備え、該注入システムの操作のためのシステムは、

撮像されるべき患者における造影剤濃度を、該 M R A 撮像動作中に該 M R A 撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける式を選択するように構成された該注入システムと

、  
該 M R A 撮像手順において使用するための第 1 の撮像パラメータを取得するための手段と、

少なくとも該式および該第 1 の撮像パラメータを使用して、該信号強度が変化するレートが血流中造影剤濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の該血流中造影剤濃度を決定するための手段と、

該血流中造影剤濃度に基づく造影剤注入レートで、該シリンジから該造影剤を放出するための手段と

を含む、システム。

【請求項 3 2】

前記 M R A 撮像手順において使用するための第 2 の撮像パラメータを取得するための手段をさらに含み、前記第 1 の撮像パラメータは、前記 M R A 撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第 2 の撮像パラメータは、該 M R A 撮像装置の撮像遅延時間である、請求項 3 1 に記載のシステム。

【請求項 3 3】

前記注入システムは、前記 M R A 撮像装置によって使用されるべき撮像シーケンスに基づいて、前記式を選択するように構成されている、請求項 3 1 ~ 3 2 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 4】

前記取得することは、通信リンクを介して、前記 M R A 撮像装置から前記注入システムまで前記第 1 の撮像パラメータを転送することを含む、請求項 3 1 ~ 3 3 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 5】

前記注入システムは、グラフィカルユーザインターフェースをさらに含み、前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記第 1 の撮像パラメータを指定する入力をユーザから受信するように構成されている、請求項 3 1 ~ 3 3 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 6】

前記決定するための手段は、前記注入システムの一部である、請求項 3 1 ~ 3 5 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 7】

前記患者に対する心拍出量レートを入力するための手段と、

前記血流中造影剤濃度に基づいて、標的血流中造影剤濃度を決定するための手段と、

濃度比を決定するために、該標的血流中造影剤濃度を前記シリンジの中の前記造影剤の濃度で除算するための手段と、

該心拍出量レートに該濃度比を乗算することによって、前記造影剤注入レートを計算するための手段と

をさらに含む、請求項 3 1 ~ 3 6 のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 3 8】

前記標的血流中造影剤濃度は、前記血流中造影剤濃度に等しい、請求項 3 7 に記載のシステム。

【請求項 3 9】

M R A 撮像装置を利用する M R A 撮像手順に関する、注入システムの操作のためのシステムであって、該注入システムは、造影剤を有するシリンジを備え、該注入システムの操作のためのシステムは、

撮像されるべき患者に対する心拍出量レートを入力するための手段と、

標的血流中造影剤濃度を該シリンジの中の該造影剤の濃度で除算することによって、濃度比を計算するための手段と、

該心拍出量レートに該濃度比を乗算することによって、造影剤注入レートを決定するための手段と、

該造影剤注入レートで該シリンジから該造影剤を放出するための手段であって、該システムは、該造影剤注入レートを決定するための手段が、該造影剤注入レートの該決定を完了する前には、該シリンジから該造影剤を放出しないように構成されている、手段と

を含む、システム。

【請求項 40】

第1の希釈剤注入レートを決定するために、標準総注入レートから前記造影剤注入レートを減算するための手段と、

前記造影剤を前記放出することと同時に、該第1の希釈剤注入レートで希釈剤を放出するための手段と

をさらに含む、請求項31～39のうちのいずれかに記載のシステム。

【請求項 41】

MRA撮像装置を利用するMRA撮像手順に関する、注入システムの操作のためのシステムであって、

該操作のためのシステムは、

第1のMRA撮像手順に対して、撮像されるべき第1の患者への第1のタイプの造影剤の第1の造影剤注入レートを決定するための手段と、

第1の希釈剤注入レートを決定するために、標準流体注入レートから該第1の造影剤注入レートを減算するための手段と、

同時に、該第1の造影剤注入レートで該注入システムから該第1のタイプの造影剤を放出し、該第1の希釈剤注入レートで希釈剤を放出するための手段と

を含む、システム。

【請求項 42】

第2のMRA撮像手順に対して、撮像されるべき第2の患者への第2のタイプの造影剤の第2の造影剤注入レートを決定するための手段と、

第2の希釈剤注入レートを決定するために、前記標準流体注入レートから該第2の造影剤注入レートを減算するための手段と、

同時に、該第2の造影剤注入レートで前記注入システムから該第2のタイプの造影剤を放出し、該第2の希釈剤注入レートで希釈剤を放出するための手段であって、前記第1の造影剤注入レートは、該第2の造影剤注入レートとは異なる、手段と

をさらに含む、請求項41に記載のシステム。

【請求項 43】

前記第1のタイプの造影剤は、前記第2のタイプの造影剤とは異なるタイプの造影剤である、請求項43に記載のシステム。

【請求項 44】

同時に、前記第1の造影剤注入レートで前記注入システムから前記第1のタイプの造影剤を放出し、前記第1の希釈剤注入レートで希釈剤を放出するための前記手段は、該注入システムのデュアルヘッド電動注入器である、請求項41～43のうちのいずれかに記載のシステム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

本明細書で使用されるように、「流体的に相互接続される」という用語は、流体がその

間の所定の流路の中で（例えば、一方向または双方向に）流れることができるような方式で、（直接的または間接的に）接続されている２つ以上の構成要素または実体を指す。例えば、「患者に流体的に相互接続される注入デバイス」は、流体が注入デバイスから任意の相互接続デバイス（例えば、管類、コネクタ）を通して患者の中へ（例えば、患者の血管系の中へ）流れることができる、構成を表す。

本発明は、例えば、以下を提供する。

（項目１）

注入システムであって、該システムは、  
注入デバイスと、

該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、

標的血流中造影剤濃度決定モジュールであって、該モジュールは、造影剤タイプ入力、およびＭＲＡ撮像手順において使用されるＭＲＡ撮像装置のための第１の撮像パラメータに少なくとも部分的に基づいて、標的血流中造影剤濃度を決定する、標的血流中造影剤濃度決定モジュールと、

造影剤注入レート決定モジュールであって、該モジュールは、該標的血流中造影剤濃度、初期造影剤濃度入力、および撮像されるべき患者についての心拍出量レート入力に少なくとも部分的に基づいて、造影剤注入レートを決定する、造影剤注入レート決定モジュールと

を備える、注入システム。

（項目２）

上記造影剤タイプ入力は、上記操作者インターフェースを介して入力される、項目１に記載の注入システム。

（項目３）

上記初期造影剤濃度入力は、上記操作者インターフェースを介して入力される、項目１～２のうちのいずれかに記載の注入システム。

（項目４）

上記心拍出量レート入力は、上記操作者インターフェースを介して入力される、項目１～３のうちのいずれかに記載の注入システム。

（項目５）

上記第１の撮像パラメータは、上記操作者インターフェースを介して入力される、項目１～４のうちのいずれかに記載の注入システム。

（項目６）

上記標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、さらに第２の撮像パラメータを利用し、上記第１の撮像パラメータは、上記ＭＲＡ撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第２の撮像パラメータは、該ＭＲＡ撮像装置の撮像遅延時間である、項目５に記載の注入システム。

（項目７）

上記標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、上記ＭＲＡ撮像手順中に上記患者における造影剤の濃度を上記ＭＲＡ撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける式を使用して、該信号強度が変化するレートが該造影剤の濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の第１のレベルの濃度を決定する、項目１～６のうちのいずれかに記載の注入システム。

（項目８）

上記標的血流中造影剤濃度は、上記第１のレベルの濃度に等しい、項目７に記載の注入システム。

（項目９）

上記造影剤注入レート決定モジュールは、上記標的血流中造影剤濃度を上記初期造影剤濃度入力で除算することにより濃度比を決定し、該濃度比を上記心拍出量レートに乗算することによって上記造影剤注入レートを計算する、項目１～８のうちのいずれかに記載の注入システム。

( 項目 1 0 )

注入システムであって、該システムは、  
注入デバイスと、  
該注入システム上に設置され、造影剤を保持するシリンジと、  
該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、  
複数の式を備えるメモリであって、該複数の式の各々は、特定の撮像シーケンスタイプ  
に対して、M R A 撮像装置によって撮像されるべき患者における造影剤濃度を、M R A 撮  
像手順中に該M R A 撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける、メモリと、  
少なくとも、( a ) 該M R A 撮像装置の第 1 の撮像パラメータ、および( b ) 該複数の  
式のうちの 1 つを使用して、標的血流中造影剤濃度を決定する標的血流中造影剤濃度決定  
モジュールであって、該標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、該信号強度が変化する  
レートが血流中造影剤濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影  
剤の血流中造影剤濃度を決定する、標的血流中造影剤濃度決定モジュールと  
を備える、注入システム。

( 項目 1 1 )

上記複数の式のうちの 1 つは、スピンエコー撮像シーケンスに関係する、項目 1 0 に記  
載の注入システム。

( 項目 1 2 )

上記複数の式のうちの 1 つは、グラジエントエコー撮像シーケンスに関係する、項目 1  
0 ~ 1 1 のうちのいずれかに記載の注入システム。

( 項目 1 3 )

上記標的血流中造影剤濃度決定モジュールは、さらに、上記M R A 撮像装置の第 2 の撮  
像パラメータを使用することにより、上記血流中造影剤濃度を決定し、上記第 1 の撮像パ  
ラメータは、該M R A 撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第 2 の撮像パラメータは、  
該M R A 撮像装置の撮像遅延時間である、項目 1 0 ~ 1 2 のうちのいずれかに記載の注入  
システム。

( 項目 1 4 )

造影剤注入レート決定モジュールをさらに備え、該モジュールは、上記血流中造影剤濃  
度に少なくとも部分的に基づいて、造影剤注入レートを決定する、項目 1 0 ~ 1 3 のうち  
のいずれかに記載の注入システム。

( 項目 1 5 )

上記造影剤注入レート決定モジュールは、上記シリンジの中の上記造影剤の初期造影剤  
濃度、および撮像されるべき患者の心拍出量に少なくとも部分的に基づいて、上記造影剤  
注入レートをさらに決定する、項目 1 4 に記載の注入システム。

( 項目 1 6 )

上記造影剤注入レート決定モジュールは、上記標的血流中造影剤濃度を上記初期造影剤  
濃度で除算することにより、濃度比を決定し、該造影剤注入レート決定モジュールは、該  
濃度比を上記心拍出量レート入力に乗算することにより、上記造影剤注入レートを決定す  
る、項目 1 5 に記載の注入システム。

( 項目 1 7 )

注入システムであって、該システムは、  
注入デバイスと、  
該注入システム上に設置され、造影剤を保持するシリンジと、  
該注入システムのオペレータからの入力を受信する操作者インターフェースと、  
造影剤注入レート決定モジュールであって、該モジュールは、該シリンジの中の該造影  
剤の濃度に対する標的血流中造影剤濃度の比を撮像されるべき患者に対する心拍出量レ  
ートに乗算することによって、造影剤注入レートを決定する、造影剤注入レート決定モジ  
ュールと  
を備える、注入システム。

( 項目 1 8 )



希釈剤注入レート決定モジュールをさらに備え、該モジュールは、上記造影剤注入レートに少なくとも部分的に基づいて、希釈剤注入レートを決定する、項目 1 ~ 9 および 14 ~ 17 のうちのいずれかに記載の注入システム。

(項目 19)

上記希釈剤注入レート決定モジュールは、標準総注入レートから上記造影剤注入レートを減算することにより、上記希釈剤注入レートを決定する、項目 18 に記載の注入システム。

(項目 20)

注入システムであって、該システムは、  
デュアルヘッド電動注入器と、  
該デュアルヘッド電動注入器上に設置され、造影剤を保持する第 1 のシリンジと、  
該デュアルヘッド電動注入器上に設置され、希釈剤を保持する第 2 のシリンジと、  
該注入システムの操作者からの入力を受信する操作者インターフェースと、  
標準総注入レートから造影剤注入レートを減算することによって、希釈剤注入レートを決定する希釈剤注入レート決定モジュールと、  
該デュアルヘッド電動注入器に、同時に、該造影剤注入レートで該第 1 のシリンジから該造影剤を放出させ、該希釈剤注入レートで該第 2 のシリンジから該希釈剤を放出させるコントローラと  
を備える、注入システム。

(項目 21)

MRA 撮像装置を利用する磁気共鳴血管造影 (MRA) 撮像手順に関する、注入システムの操作方法であって、該方法は、  
造影剤のタイプを該注入システムに入力することと、  
該タイプの造影剤の初期造影剤濃度を該注入システムに入力することと、  
撮像されるべき患者に対する心拍出量レートを該注入システムに入力することと、  
第 1 の撮像パラメータを該注入システムに入力することと、  
該注入システムによって、標的血流中造影剤濃度を決定することであって、該決定するステップは、該造影剤のタイプおよび該第 1 の撮像パラメータに少なくとも部分的に、基づいている、ことと、  
該注入システムによって、造影剤注入レートを計算することであって、該計算するステップは、該標的血流中造影剤濃度、該初期造影剤濃度、および該心拍出量レートに少なくとも部分的に基づいており、該造影剤注入レートは、該標的血流中造影剤濃度を達成するように計算される、ことと、  
該造影剤注入レートに従って該注入システムを操作することと  
を含む、方法。

(項目 22)

上記注入システムによって、該注入システムに記憶されたデータベースから上記造影剤のタイプの属性を読み出すことをさらに含み、上記決定するステップは、該属性に少なくとも部分的に基づいており、該データベースは、複数のタイプの造影剤と関連付けられる属性を備える、項目 21 に記載の方法。

(項目 23)

第 2 の撮像パラメータを上記注入システムに入力することをさらに含み、上記第 1 の撮像パラメータは、上記 MRA 撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第 2 の撮像パラメータは、該 MRA 撮像装置の撮像遅延時間である、項目 21 ~ 22 のうちのいずれかに記載の方法。

(項目 24)

上記決定するステップは、上記患者における造影剤濃度を、上記 MRA 撮像手順中に上記 MRA 撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける式を使用することを含み、それにより、該信号強度が変化するレートが該造影剤濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の第 1 のレベルの濃度を決定する、項目 21 ~ 23 のうち

のいずれかに記載の方法。

(項目 2 5)

上記標的血流中造影剤濃度は、上記第 1 のレベルの濃度に等しい、項目 2 4 に記載の方法。

(項目 2 6)

上記造影剤注入レートを計算するステップは、  
濃度比を決定するために、上記標的血流中造影剤濃度を上記初期造影剤濃度で除算することと、

該濃度比を上記心拍出量レートに乗算することによって、該造影剤注入レートを計算することと

を含む、項目 2 1 ~ 2 5 のうちのいずれかに記載の方法。

(項目 2 7)

上記造影剤注入レートに少なくとも部分的に基づいて、希釈剤注入レートを計算することをさらに含む、項目 2 1 ~ 2 6 のうちのいずれかに記載の方法。

(項目 2 8)

上記希釈剤注入レートを計算するステップは、  
標準総注入レートを選択することと、  
該希釈剤注入レートを決定するために、該標準流体注入レートから上記造影剤注入レートを減算することと

を含む、項目 2 7 に記載の方法。

(項目 2 9)

上記操作するステップは、上記患者に上記タイプの造影剤を上記造影剤注入レートで注入することを含み、上記方法は、該造影剤を該患者に注入することと同時に、上記希釈剤注入レートで希釈剤を該患者に注入することをさらに含む、項目 2 7 ~ 2 8 のうちのいずれかに記載の方法。

(項目 3 0)

上記操作するステップは、上記造影剤注入レートで上記タイプの造影剤を上記患者に注入することを含む、項目 2 1 ~ 2 8 のうちのいずれかに記載の方法。

(項目 3 1)

M R A 撮像装置を利用する M R A 撮像手順に関する、注入システムの操作方法であって、該注入システムは、造影剤を有するシリンジを備え、該方法は、

撮像されるべき患者における造影剤濃度を、該 M R A 撮像動作中に該 M R A 撮像装置によって受信される信号強度に関係付ける式を選択することと、

該 M R A 撮像手順において使用するための第 1 の撮像パラメータを取得することと、  
少なくとも該式および該第 1 の撮像パラメータを使用して、該信号強度が変化するレートが血流中造影剤濃度が変化するレートで除算された値がゼロに等しいときの該造影剤の該血流中造影剤濃度を決定することと、

該血流中造影剤濃度に基づく造影剤注入レートで、該シリンジから該造影剤を放出することと

を含む、方法。

(項目 3 2)

上記 M R A 撮像手順において使用するための第 2 の撮像パラメータを取得することをさらに含み、上記第 1 の撮像パラメータは、上記 M R A 撮像装置のパルス繰返し時間であり、該第 2 の撮像パラメータは、該 M R A 撮像装置の撮像遅延時間である、項目 3 1 に記載の方法。

(項目 3 3)

上記選択するステップは、上記 M R A 撮像装置によって使用されるべき撮像シーケンスに基づいて、上記注入システムによって行われる、項目 3 1 ~ 3 2 のうちのいずれかに記載の方法。

(項目 3 4)

上記取得することは、通信リンクを介して、上記M R A撮像装置から上記注入システムまで上記第1の撮像パラメータを転送することを含む、項目31～33のうちのいずれかに記載の方法。

(項目35)

上記第1の撮像パラメータは、上記注入システムのグラフィカルユーザインターフェースを介して、ユーザによって該注入システムに入力される、項目31～33のうちのいずれかに記載の方法。

(項目36)

上記決定するステップは、上記注入システムによって行われる、項目31～35のうちのいずれかに記載の方法。

(項目37)

上記患者に対する心拍出量レートを入力することと、

上記血流中造影剤濃度に基づいて、標的血流中造影剤濃度を決定することと、

濃度比を決定するために、該標的血流中造影剤濃度を上記シリンジの中の上記造影剤の濃度で除算することと、

該心拍出量レートに該濃度比を乗算することによって、上記造影剤注入レートを計算することと

をさらに含む、項目31～36のうちのいずれかに記載の方法。

(項目38)

上記標的血流中造影剤濃度は、上記血流中造影剤濃度に等しい、項目37に記載の方法。

(項目39)

M R A撮像装置を利用するM R A撮像手順に関する、注入システムの操作方法であって、該注入システムは、造影剤を有するシリンジを備え、該方法は、

撮像されるべき患者に対する心拍出量レートを入力することと、

標的血流中造影剤濃度を該シリンジの中の該造影剤の濃度で除算することによって、濃度比を計算することと、

該心拍出量レートに該濃度比を乗算することによって、造影剤注入レートを決定することと、

該造影剤注入レートで該シリンジから該造影剤を放出することであって、該放出するステップは、該決定するステップの完了前には開始されない、ことと

を含む、方法。

(項目40)

第1の希釈剤注入レートを決定するために、標準総注入レートから上記造影剤注入レートを減算することと、

上記造影剤を上記放出することと同時に、該第1の希釈剤注入レートで希釈剤を放出することと

をさらに含む、項目31～39のうちのいずれかに記載の方法。

(項目41)

M R A撮像装置を利用するM R A撮像手順に関する、注入システムの操作方法であって、該方法は、

第1のM R A撮像手順に対して、撮像されるべき第1の患者への第1のタイプの造影剤の第1の造影剤注入レートを決定することと、

第1の希釈剤注入レートを決定するために、標準流体注入レートから該第1の造影剤注入レートを減算することと、

同時に、該第1の造影剤注入レートで該注入システムから該第1のタイプの造影剤を放出し、該第1の希釈剤注入レートで希釈剤を放出することと

を含む、方法。

(項目42)

第 2 の M R A 撮像手順に対して、撮像されるべき第 2 の患者への第 2 のタイプの造影剤の第 2 の造影剤注入レートを決定することと、

第 2 の希釈剤注入レートを決定するために、上記標準流体注入レートから該第 2 の造影剤注入レートを減算することと、

同時に、該第 2 の造影剤注入レートで上記注入システムから該第 2 のタイプの造影剤を放出し、該第 2 の希釈剤注入レートで希釈剤を放出することであって、上記第 1 の造影剤注入レートは、該第 2 の造影剤注入レートとは異なる、ことと

をさらに含む、項目 4 1 に記載の方法。

( 項目 4 3 )

上記第 1 のタイプの造影剤は、上記第 2 のタイプの造影剤とは異なるタイプの造影剤である、項目 4 3 に記載の方法。

( 項目 4 4 )

同時に、上記第 1 の造影剤注入レートで上記注入システムから上記第 1 のタイプの造影剤を上記放出し、上記第 1 の希釈剤注入レートで希釈剤を上記放出することは、該注入システムのデュアルヘッド電動注入器によって行われる、項目 4 1 ~ 4 3 のうちのいずれかに記載の方法。